



THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

: Confirmation No. 4125

Hiroshi KAYAMA et al.

: Docket No. 2004_0277A

Serial No. 10/781,617

: Group Art Unit 2655

Filed February 20, 2004

:

OPTICAL PICKUP DEVICE, SIGNAL
PROCESSING METHOD FOR OPTICAL
PICKUP DEVICE, AND OPTICAL DISK
DRIVE UNIT

:

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2003-044528, filed February 21, 2003, and Japanese Patent Application No. 2004-003152, filed January 8, 2004, as acknowledged in the Declaration of this application.

Certified copies of said Japanese Patent Applications are submitted herewith.

Respectfully submitted,

Hiroshi KAYAMA et al.

By _____

Jeffrey R. Filipek
Registration No. 41,471
Attorney for Applicants

JRF/fs
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
May 20, 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 2月21日
Date of Application:

出願番号 特願2003-044528
Application Number:

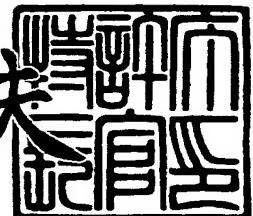
[ST. 10/C] : [JP2003-044528]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

2003年11月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2032440299

【提出日】 平成15年 2月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/0045

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 香山 博司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 百尾 和雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録再生方法、光ピックアップ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザーから出射した光を対物レンズで光ディスク上に集光し、前記光ディスクからの反射光を第1の光検出器で受光し、前記レーザーからの出射光の一部を第2の光検出器で受光する情報記録再生方法であって、前記第1の光検出器より出力された出力信号に対し前記第2の光検出器より出力された第2の出力信号を用いて除算を行った信号からRF信号を検出することにより、前記レーザーのパワーの変動を抑制することを特徴とする情報記録再生方法。

【請求項 2】 レーザーから出射した光を対物レンズで光ディスク上に集光し、前記光ディスクからの反射光を第1の光検出器で受光し、前記レーザーからの出射光の一部を第2の光検出器で受光する情報記録再生方法であって、前記第1の光検出器より出力された第1の出力信号に対し前記第2の光検出器より出力された第2の出力信号を用いて自動利得制御を行うことにより、前記レーザーのパワーの変動を抑制することを特徴とする情報記録再生方法。

【請求項 3】 第1の光検出器より位相補償回路を通過させた信号を第1の出力信号とすることを特徴とする請求項1に記載の情報記録再生方法。

【請求項 4】 第2の光検出器より位相補償回路を通過させた信号を第2の出力信号とすることを特徴とする請求項1に記載の情報記録再生方法。

【請求項 5】 第1の光検出器より位相補償回路を通過させた信号を第1の出力信号とすることを特徴とする請求項2に記載の情報記録再生方法。

【請求項 6】 第2の光検出器より位相補償回路を通過させた信号を第2の出力信号とすることを特徴とする請求項2に記載の情報記録再生方法。

【請求項 7】 位相補償回路は第1の出力信号1と第2の出力信号の位相を一致させるように調整することを特徴とする請求項3から6のいずれか1項に記載の情報記録再生方法。

【請求項 8】 レーザーから出射した光を対物レンズで光ディスク上に集光し、前記光ディスクからの反射光を第1の光検出器で受光し、前記レーザーからの出射光の一部を第2の光検出器で受光する情報記録再生方法であって、前記第1

の光検出器より出力された第1の出力信号の振幅と前記第2の光検出器より出力された第2の出力信号の振幅を少なくとも前記第1の出力信号の振幅が異なる2カ所以上の測定点で前もって関連付け、情報の再生時に前記出力信号2の振幅変動分を用いて前記出力信号1の振幅を補正することを特徴とする情報記録再生方法。

【請求項9】 第1の出力信号の振幅と、第2の出力信号の振幅の関連付けを実施した2カ所以上の測定点の間の振幅レベルに対しては、線形補間で前記第1の出力信号の振幅と前記第2の出力信号の振幅を関連付けることを特徴とする請求項8に記載の情報記録再生方法。

【請求項10】 最長マーク部および最長スペース部の2カ所で第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅を関連づけることを特徴とする請求項8または9に記載の情報記録再生方法。

【請求項11】 第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅の関連付けを、光ディスクの半径位置の異なる2カ所以上で実施することを特徴とする請求項8から10のいずれか1項に記載の情報記録再生方法。

【請求項12】 第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅の関連付けを実施した2カ所以上の測定点の間の半径位置に対しては、線形補間で前記第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅を関連付けることを特徴とする請求項1に記載の情報記録再生方法。

【請求項13】 第1の出力信号の振幅と第2の出力信号2の振幅の関連付けを、光ディスクの内周部と外周部の2カ所で関連づけることを特徴とする請求項11または12に記載の情報記録再生方法。

【請求項14】 請求項1から13に記載の情報記録再生を行うことを特徴とする光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスクへの情報記録再生方法、ならびに光ディスクへ記録再生を行う光ピックアップ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図6は、一般的な光ディスク記録再生装置の構成例を示す。図7に信号処理回路の従来例を示す。図6に示すように、レーザー111から出射した光は、コリメートレンズ102を経てPBS（Polarizing Beam Splitter：偏向ビームスプリッタ）103で一部の光は反射されて第2の光検出器なる前光ディテクター112上に入射・受光される。大部分の光はPBS103を透過し1/4波長板104に入射する。ここで、偏光方向が直線偏光から円偏光に変換され、アクチュエータ106で駆動される対物レンズ105でスピンドルモータ107により回転される光ディスク101の盤面上に集光される。

【0003】

光ディスク101より反射した光は再度対物レンズ105を経て1/4波長板104にて円偏光から往路と直行する方向の直線偏光に変換される。PBS103に再度入射した光は、反射されて光検出器1なるフォトディテクター113上に入射・受光され、信号処理回路に送られる。

【0004】

図7に示すように、前光ディテクター112で受光された出力信号2なる前光信号はLaser Power Control（LPC）回路114に送られ、レーザー111のパワー制御が行われる。フォトディテクター113で受光された第1の出力信号であるRF信号は、RF検出回路116とサーボ制御回路117に送られる。光ディスク101からの反射光はそのほとんどをフォトディテクター113で受光する構造になっているが、しかし実際には光ディスク101の複屈折量のばらつきや1/4波長板104やPBS103の光学特性や調整のばらつきなどによりレーザー111への戻り光量は変動する。

【0005】

図8はレーザーの駆動電流と発光パワーの関係を示している。LPC回路114で前光信号を利用してレーザー111の出射パワーが一定となるように制御され、戻り光量の少ない状態（実線）で例えば30mA程度の駆動電流で発光しているとき、LPC回路114のパワー制御より十分に速いスピードで、戻り光量

が多い状態（点線）に変化すると、発光パワーが増加する。

【0006】

図9はR F信号と前光信号の関係を示している。光ディスク上の記録トラック130上に記録マーク131とスペース132が図のように配置されているとき、前光波形134に示すようにレーザーにパワー変動がない場合は、このトラックを再生すると、R F信号波形133のように再生される。

【0007】

一方、スクープの影響によって、記録マーク131とスペース132に同期して前光波形136が変動するような場合、R F信号波形135には記録マーク131とスペース132の反射率や位相の変化とともにレーザーパワーの変調が加わりR F信号波形133に比べて変調度がずれる。これにより再生ジッターやエラーレートが悪化する。

【0008】

また、記録型光ディスクのうち、例えばCD-R/DVD-Rはアシンメトリ、CD-RW/DVD-RWは変調度を使って記録パワー学習を行っているため、R F信号に同期したレーザーパワー変動があると記録パワー学習が正確に行えない。また、アシンメトリが崩れると、記録マークの前端や後端のエッジシフトを調整する記録補償学習も正確に実施できない。

【0009】

このようにR F検出に悪影響を及ぼすレーザーの出射パワー変動（スクープ）を低減するために、レーザーの出射面側の反射率を上げてレーザーへの戻り光量を低減したり（例えば特許文献1参照）、光ディスクを再生中にスクープによりジッターが増加すると再生パワーをアップさせてノイズを抑制することが提案されている（例えば特許文献2参照）。

【0010】

【特許文献1】

特開2001-189028号公報

【特許文献2】

特開2001-143299号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

レーザーの出射面側の反射率を上げて戻り光量を低減する提案は、レーザーの出射パワー変動が発生していた光ディスクに対して効果を期待したものであるが、それよりも反射率の高い光ディスクに対して逆に悪効果になる場合がある。また、光ディスクを再生中にスクープによりジッターが増加すると再生パワーをアップさせるという提案については、記録型光ディスクはレーザーの出射パワーを上げて記録再生を実施する関係上、再生パワーの大幅なアップは光ディスク上に記録されているR F信号を劣化させることになり、限界がある。また、消費電力の増加にもつながる。

【0012】

この発明は、このようなレーザーの出射パワー変動によりの変調度やアシンメトリ変動が発生することによって再生ジッターやエラーレートが悪化し、さらに記録型D V DやC Dなどの記録型ディスクのパワー学習や記録補償学習が正確に行えない問題を解決するためになされたものであり、レーザーの構造を変更したり、再生パワーを変えることなく、レーザーの出射パワー変動によるR F信号への影響を除去もしくは低減することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明の情報記録再生方法は、レーザーから出射した光を対物レンズで光ディスク上に集光し、前記光ディスクからの反射光を第1の光検出器で受光し、前記レーザーからの出射光の一部を第2の光検出器で受光する情報記録再生方法であって、前記第1の光検出器より出力された出力信号に対し前記第2の光検出器より出力された第2の出力信号を用いて除算を行った信号からR F信号を検出することにより、前記レーザーのパワーの変動を抑制することを特徴とする。

【0014】

本発明の情報記録再生方法は、レーザーから出射した光を対物レンズで光ディスク上に集光し、前記光ディスクからの反射光を第1の光検出器で受光し、前記レーザーからの出射光の一部を第2の光検出器で受光する情報記録再生方法であ

って、前記第1の光検出器より出力された第1の出力信号に対し前記第2の光検出器より出力された第2の出力信号を用いて自動利得制御を行うことにより、前記レーザーのパワーの変動を抑制することを特徴とする。

【0015】

また、第1の光検出器より位相補償回路を通過させた信号を第1の出力信号とすることを特徴とする。

【0016】

また、第2の光検出器より位相補償回路を通過させた信号を第2の出力信号とすることを特徴とする。

【0017】

また、第1の光検出器より位相補償回路を通過させた信号を第1の出力信号とすることを特徴とする。

【0018】

また、第2の光検出器より位相補償回路を通過させた信号を第2の出力信号とすることを特徴とする。

【0019】

また、位相補償回路は第1の出力信号1と第2の出力信号の位相を合致させるように調整することを特徴とする。

【0020】

本発明の情報記録再生方法は、レーザーから出射した光を対物レンズで光ディスク上に集光し、前記光ディスクからの反射光を第1の光検出器で受光し、前記レーザーからの出射光の一部を第2の光検出器で受光する情報記録再生方法であって、前記第1の光検出器より出力された第1の出力信号の振幅と前記第2の光検出器より出力された第2の出力信号の振幅を少なくとも前記第1の出力信号の振幅が異なる2カ所以上の測定点で前もって関連付け、情報の再生時に前記出力信号2の振幅変動分を用いて前記出力信号1の振幅を補正することを特徴とする。
。

【0021】

また、第1の出力信号の振幅と、第2の出力信号の振幅の関連付けを実施した

2カ所以上の測定点の間の振幅レベルに対しては、線形補間で前記第1の出力信号の振幅と前記第2の出力信号の振幅を関連付けることを特徴とする。

【0022】

また、最長マーク部および最長スペース部の2カ所で第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅を関連づけることを特徴とする。

【0023】

また、第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅の関連付けを、光ディスクの半径位置の異なる2カ所以上で実施することを特徴とする。

【0024】

また、第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅の関連付けを実施した2カ所以上の測定点の間の半径位置に対しては、線形補間で前記第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅を関連付けることを特徴とする。

【0025】

また、第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅の関連付けを、光ディスクの内周部と外周部の2カ所で関連づけることを特徴とする。

【0026】

本発明の光ピックアップ装置は、前記情報記録再生を行うことを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、光学構成は従来例と同じ構成であるため省略する。

【0028】

(実施の形態1)

図1は本実施の形態の光ピックアップ装置の構成を示す図である。図に示すように、第2の光検出器である前光ディテクター12で検出した前光信号はLPC回路14と、除算回路15に送られる。除算回路15では光検出器1なるフォトディテクター13から入力した第1の出力信号であるRF信号を前光ディテクター12から入力した出力信号2なる前光信号によって除算を行い、その信号をRF検出回路16に出力する。この構成を実施すると、レーザー11の出射パワー

が変動した場合、その変動を前光ディテクター12で検出した前光信号を用いてR F信号を除算回路15で補正することで、レーザーパワー変動によるR F信号振幅の変動分をキャンセルできる。

【0029】

L P C回路14によってレーザーパワー制御でキャンセルできない高帯域のレーザーパワー変動に対して、効果がある。例えば光ディスクの記録マークやスペースで発光パワーが変動するような場合においても、R F検出回路16で検出されるR F信号の変調度やアシンメトリに対し、レーザーパワー変動の影響を除去もしくは低減できる。

【0030】

このため、再生時において、R F信号を精度良く検出することが可能になる。また記録時においても、R Fのアシンメトリや変調度を用いて記録パワーを決定する場合に、そのパワー制御を正確に行えるようになる。決定した記録パワーによって、記録マークのジッターが小さくなるように記録時の発光パルスの始端や終端の調整を実施する記録補償学習においても、R F信号波形のアシンメトリが正しく検出できるため、正確に行えるようになる。

【0031】

またリアルタイムでR F信号に対し除算による補正を実施しているため、ディスクの反射率や複屈折量が内外周や一回転の中で異なり、レーザーへの戻り光が変化しレーザーのパワー変動量が変化する場合でもその影響をキャンセルすることができる。

【0032】

除算回路15が自動利得制御すなわちA u t o G a i n C o n t r o l (A G C) 回路に置き換わっても同様な効果が期待できる。ゲインの調整が可能な分さらに効果が高い。

【0033】

図2は、信号線の引き回しや回路の構成等によって、フォトディテクター13より除算回路15に入力するR F信号に対し前光ディテクター12より入力する前光信号の位相がずれている場合には、除算回路15によりレーザーパワー変動

によるRF信号振幅の変動分を精度よくキャンセルできない。これを解決するために前光ディテクター12と除算回路15の間に位相補償回路28を挿入し、除算回路15より出力され位相補償回路28より位相補償された信号を第2の出力信号としたものである。位相調整を実施することで精度良く除算回路15を作動させることができる。

【0034】

図3はRF信号に対し前光信号の位相がずれている場合に、除算回路15によりレーザーパワー変動によるRF信号振幅の変動分を精度よくキャンセルできない。これを解決するためにフォトディテクター13と除算回路15の間に位相補償回路38を挿入し、フォトディテクター13より出力され位相補償回路28より位相補償された信号を第1の出力信号としたものである。位相調整を実施することで精度良く除算回路15を作動させることができる。

【0035】

図4は、フォトディテクター13からのRF信号の振幅と、前光ディテクター12からの前光信号の振幅の関係を前もって関連づけてRF増幅フィルター48に記憶しておき、実際に光ディスクから情報を再生する際には、入力されるRF信号の振幅変動に関連付けられた前光信号の振幅変動分を用いて振幅を補正する実施の形態である。

【0036】

RF信号振幅と前光信号振幅の関連づけについては、図5に示すように、光ディスク上の記録トラック50を再生するとき、記録マーク51やスペース52に同期して前光信号波形54が変動する場合について説明する。まず、実際の光ディスクの情報の再生に先立ち、スペース部RF振幅レベル56の時のスペース部前光振幅レベル58、マーク部RF振幅レベル55の時のマーク部前光振幅レベル57の値をRF増幅フィルター48に入力し、それぞれのRF振幅レベルの時の前光振幅レベルが一定になるような特性でRF増幅フィルター48でのRF振幅のゲインを設定する。最低2点の測定点は、光ディスク上の記録トラック50上の、最長マークおよび最短マークが望ましい。

【0037】

関連づけられた測定点の間のR F振幅とゲイン設定については、測定点を増やして設定するか、線形補間で与えても良い。また測定点を増やす場合、長さの異なる記録マークやスペース部で測定を実施してもよい。その後の実際の再生時は、R F信号をR F增幅フィルター48に通過させた後、R F検出回路16でR F検出を行う。この方法のメリットは、レーザーパワー変動があった場合にも、R F信号に対するレーザーパワー変動分の変調をキャンセルできることに加えて、前光信号にノイズ多い場合には事前に平均的なR F振幅增幅レベルを決定しておけるために誤動作を生じにくく、何より高速動作の除算回路やA G C回路が必要ない点にある。

【0038】

ただし、事前にR F增幅フィルター48を設定して使用するため、ディスクの再生する半径位置が変わって反射率や複屈折が変化し、レーザーへの戻り光が変わるとR F增幅フィルター48の特性と実際のR F信号波形の特性がずれる。このため、ディスクの半径位置を変化させた場合は、R F增幅フィルター48の特性を再設定するのが望ましい。また、ディスクの内外周で測定を実施し、その間の中周部分は線形補間でR F增幅フィルター48の特性を決めても良い。以上のことを実施することでディスクの複屈折が変化した場合でも精度良くR F信号からレーザーパワー変動による振幅変動を補正できる。

【0039】

【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明による光ディスクへの情報記録再生方法は、R F信号を前光信号で除算もしくはA G Cを行うことにより、レーザーの発光パワーが変動するような場合において、R F信号からレーザーパワー変動の影響を除去もしくは低減できる。このため、再生時において、R F信号を精度良く検出することが可能になり、また記録時においても、記録パワーの制御や記録補償学習においても正確に行えるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施の形態の光ピックアップ装置の信号処理回路の構成の一例を示す図

【図 2】

本実施の形態の光ピックアップ装置の信号処理回路の構成の一例を示す図

【図 3】

本実施の形態の光ピックアップ装置の信号処理回路の構成の一例を示す図

【図 4】

本実施の形態の光ピックアップ装置の信号処理回路の構成の一例を示す図

【図 5】

R F 信号振幅と前光信号振幅の関連を示す図

【図 6】

本実施の形態の光ディスク記録再生装置の構成の一例を示す図

【図 7】

従来の光ピックアップ装置の信号処理回路の構成を示す図

【図 8】

レーザー駆動電流と L D 発光パワーの関係を示す図

【図 9】

R F 信号波形と前光信号波形の関係を示す図

【符号の説明】

1 1, 1 1 1 レーザー

1 2, 1 1 2 前光ディテクター

1 3, 1 1 3 フォトディテクター

1 4, 1 1 4 L P C 回路

1 5 除算回路

1 6, 1 1 6 R F 検出回路

1 7, 1 1 7 サーボ制御回路

2 8, 3 8 位相補償回路

5 0, 1 3 0 光ディスク上の記録トラック

5 1, 1 3 1 記録マーク

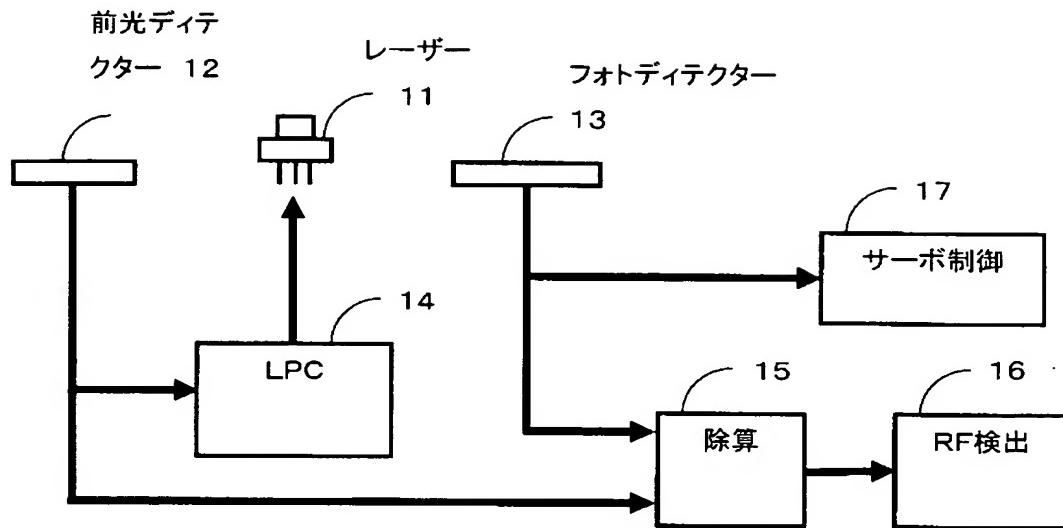
5 2, 1 3 2 スペース

5 3, 1 3 3 レーザーパワー変動あるときの R F 信号波形

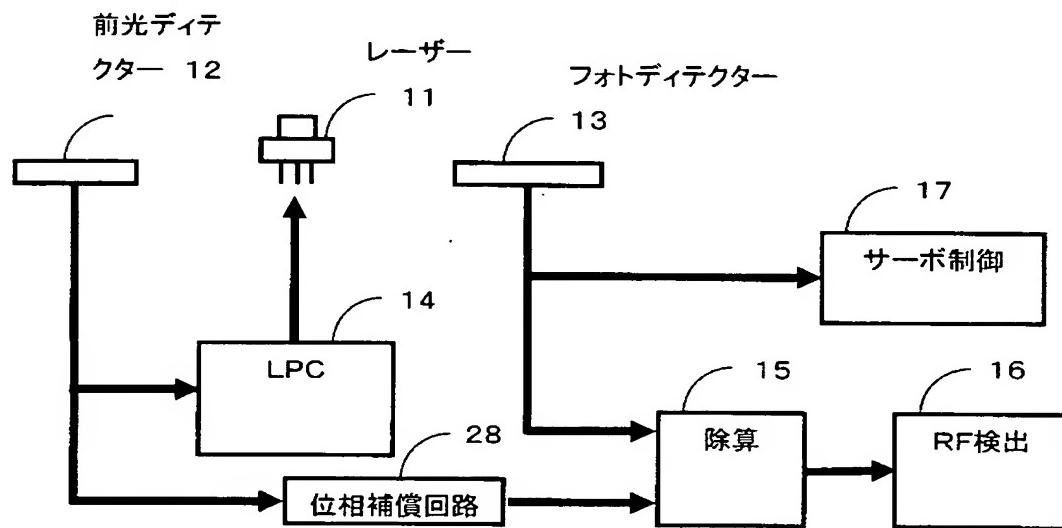
- 54, 134 レーザーパワー電動あるときの前光信号波形
55 マーク部R F振幅レベル
56 スペース部R F振幅レベル
57 マーク部前光振幅レベル
58 スペース部前光振幅レベル
101 光ディスク
102 コリメートレンズ
103 PBS
104 1/4 波長板
105 対物レンズ
106 アクチュエータ
107 スピンドルモータ
135 レーザーパワー変動がないときのR F信号波形
136 レーザーパワー変動がないときの前光波形

【書類名】 図面

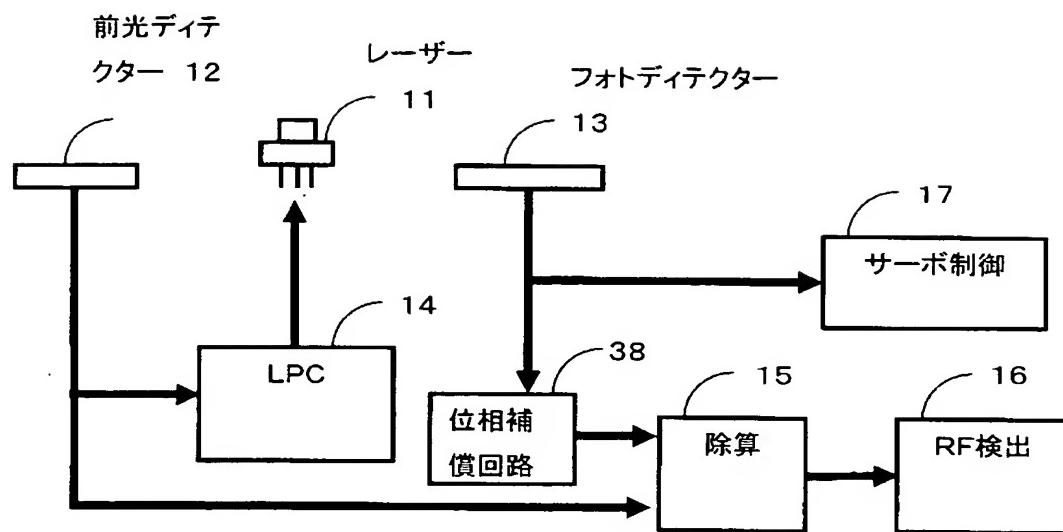
【図 1】



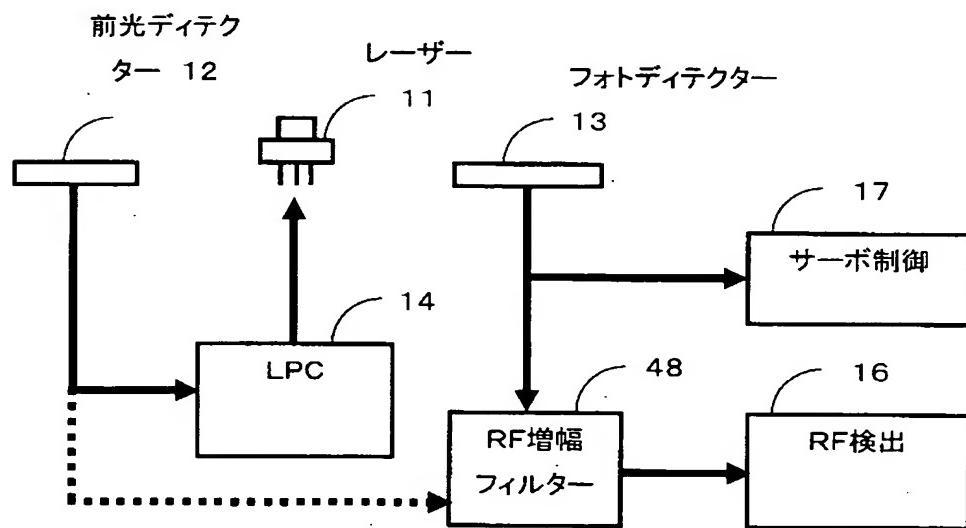
【図 2】



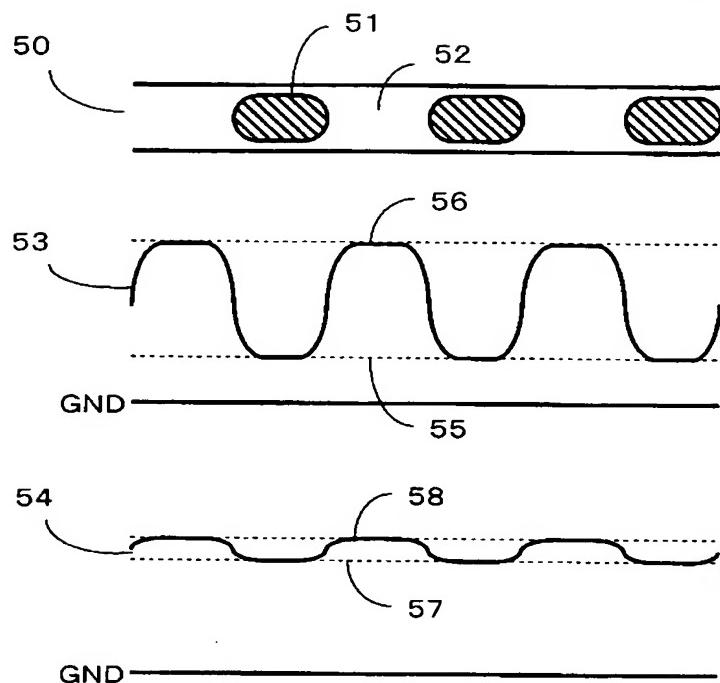
【図3】



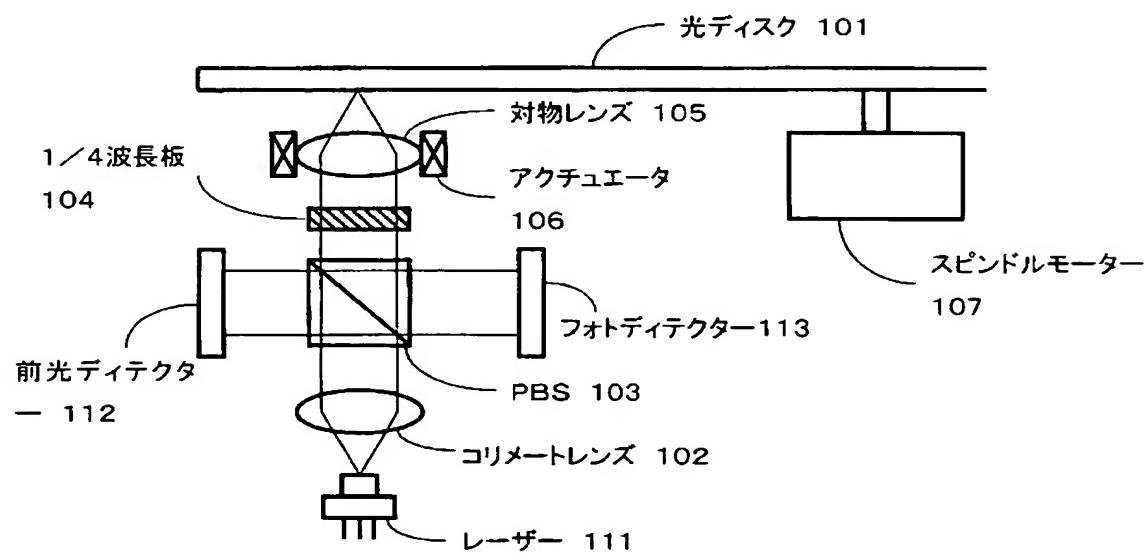
【図4】



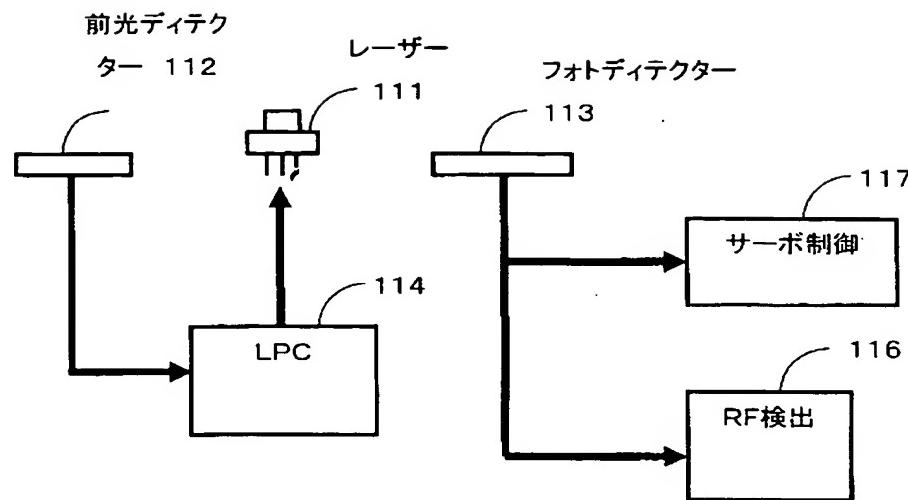
【図 5】



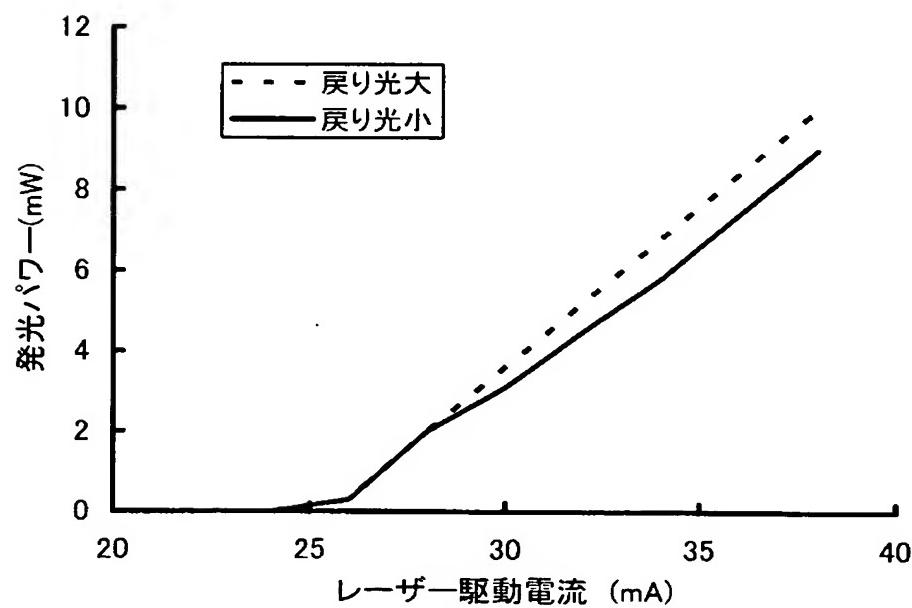
【図 6】



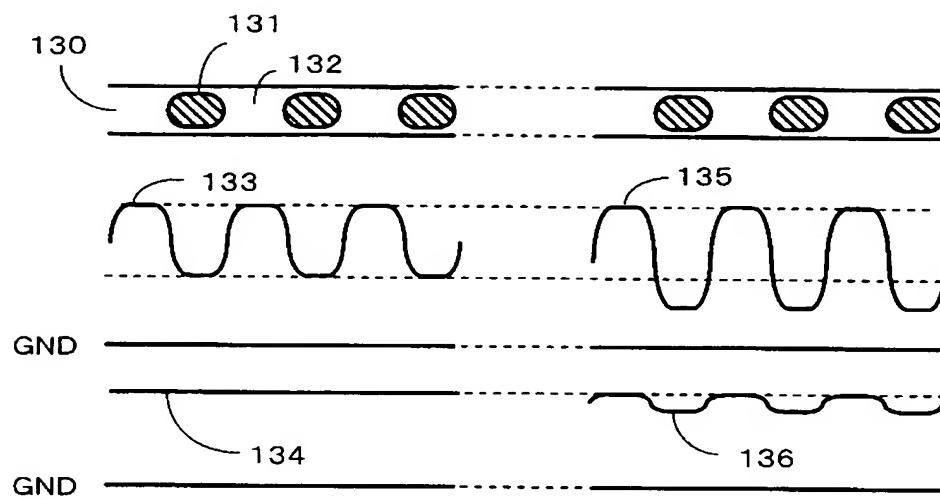
【図 7】



【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 R F 信号に同期してレーザーの出射パワーが変動するような場合、R F 信号の変調にレーザーパワーの変調が加わり R F 信号波形の変調度やアシンメトリがズれて検出されるため、再生ジッターやデータのエラーレートが悪化する。また、変調度やアシンメトリを使って記録パワー学習を行う場合、パワー学習が正確に行えない。アシンメトリが崩れていると、記録マークの前端や後端のエッジシフトを調整する記録補償学習も正確に実施できない。

【解決手段】 レーザーから出射した光を対物レンズで光ディスク上に集光し、前記光ディスクからの反射光を第 1 の光検出器で受光し、前記レーザーからの出射光の一部を第 2 の光検出器で受光する情報記録再生方法であって、前記第 1 の光検出器より出力された出力信号に対し前記第 2 の光検出器より出力された第 2 の出力信号を用いて除算を行う。

【選択図】 図 1

特願 2003-044528

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社